

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа №1»

Согласовано
Руководитель МО
Протокол № 5 от 26.05.2022 г.

Утверждено
Приказ №202 от 08.07.2022 г.

Естественно- научная направленность

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа по
«Физика в задачах и упражнениях»**

Возраст обучающихся 15-16 лет

Срок реализации 1 год

**Автор составитель:
Шишкина Е.Л.
Педагог дополнительного образования**

г. Ярославль, 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «*Физика в задачах и упражнениях*» естественнонаучной направленности разработана в соответствии

1. Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".
2. Концепцией развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
3. Приказом Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821 -10 «Санитарно – эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (от 29.12.2010 г. №189 в редакции изменений №3, утверждённых от 24.11.2015 г. №81)
5. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14, утверждены Постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41.

Данная программа является актуальной на сегодняшний день. Содержание программы дополняет и расширяет знания, полученные на уроках физики. Уровень обучения повышается не столько за счет расширения теоретической части физико-математического курса, сколько за счет углубления практической части - решения разнообразных задач. Умение решать задачи в настоящее время относится к числу актуальных задач физико-математического образования, так как позволяет развивать логику мышления, творческие способности, способствует развитию межпредметных связей, формирует такие качества личности как целеустремлённость, настойчивость.

Цели и задачи программы

Цель: создание условий для формирования устойчивого интереса к физике как науке и основе научной картины мира через решение нестандартных задач.

Задачи:

обучающие:

- формировать представление об основных методах и способах решения задач различного уровня по каждому из основных разделов физико-математического курса;
- формировать уровень знаний, умений и навыков, достаточный для успешного участия в олимпиадах и конкурсных мероприятиях по физике;
- дать обучающимся представление о месте, значении и уровне сложности математических методов (алгебры, геометрии начал математического анализа, основ статистики) в физике.

развивающие:

- развить познавательную активность и творческую самостоятельность обучающихся;
- развить способности к нестандартному мышлению, воображения путем поиска необычных приёмов, облегчающих решение конкретных задач;

- развить речевые и логические способности, такие как: умение строить логические цепочки рассуждений, адекватное владение специфической терминологией, умение внятно формулировать и излагать свои мысли в процессе обсуждения, объяснения задач и формулирования целостного решения.

воспитательные:

- формировать у обучающихся представления о ценности знания, логики и интеллекта;
- воспитывать способности учащихся к коммуникации и взаимодействию в группах при решении каких-то конкретных общих проблем;
- воспитывать навыки и умения успешного выступления учащихся на олимпиадах по физике различного уровня.

Ожидаемые результаты освоения программы

По итогам обучения обучающийся научится:

- анализировать физическое явление;
- проговаривать вслух решение;
- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- составлять простейших задачи;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи средней трудности;
- выбирать рациональный способ решения задачи;
- решать комбинированные задачи.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы 15–18 лет. **Программа составлена с учетом возрастных особенностей и уровня подготовленности учащегося и ориентирована на развитие логического мышления, умения и творческих способностей учащихся.**

Сроки реализации образовательной программы – 1 год обучения.

1 год обучения – 1 час в неделю – 36 часов в год.

СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА

Физическая задача. Классификация задач (2 ч) Теория 1 час, практика 1 час

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.

Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

Правила и приемы решения физических задач (3 ч) Теория 1 час, практика – 2 часа

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи

решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения и т. д.

Кинематика (7 ч) Теория 1 час, практика 6 часов

Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на равнопеременное движение тела различными методами.

Решение задач на свободное падение тел при различных начальных условиях.

Динамика и статика (11 ч) Теория 4 часа, практика 7 часов

Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.

Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.

Законы сохранения (7 ч) Теория 2 часа, практика 5 часов

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения.

Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.

Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач.

Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел (6 ч) Теория 2 часа, практика 4 часа

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.

Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева — Клапейрона, характеристика критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.

Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

<i>№</i>	<i>Тема</i>	<i>Кол-во часов</i>
----------	-------------	---------------------

<i>темы</i>		теория	практика	ВСЕГО
1.	Физическая задача. Классификация задач.	1	1	2
2.	Правила и приемы решения физических задач	1	2	3
3.	Кинематика	1	6	7
4.	Динамика и статика	4	7	11
5.	Законы сохранения	2	5	7
6.	Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел	2	4	6
ИТОГО:		11	25	36

Тематическое планирование

№	Тема	Теория	Практика
	Физическая задача. Классификация задач.	1	1
1	Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения.	1	
2	Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.		1
	Правила и приемы решения физических задач.	1	2
3	Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи.	1	
4	Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения). Выполнение плана решения задачи.		1
5	Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.		1
	Кинематика	1	6
6	Основные методы решения задач по кинематике.	1	
7	Задачи на равнопеременное движение. Решение графическим и аналитическим методами.		1
8	Задачи на движение тела под действием силы тяжести. Движение тела брошенного горизонтально.		1
9-10	Задачи на движение тела под действием силы тяжести. Движение тела брошенного под углом к горизонту.		2
11-12	Равномерное движение точки по окружности.		2
	Динамика и статика	4	7
13-14	Основные методы решения задач по динамике.	2	
15-16	Основные методы решения задач по статике.	2	
17	Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления		1
18-19	Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил		2

20-21	Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.		2
22	Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета		1
23	Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим содержанием.		1
	Законы сохранения	2	5
24	Классификация задач на законы сохранения.	1	
25	Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения.	1	
26	Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение.		1
27	Задачи на определение работы и мощности		1
28	Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.		1
29-30	Решение задач несколькими способами.		2
	Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел	2	4
31	Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ).	1	
32	Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул.	1	
33	Задачи на характеристики состояния газа в изопроцессах		1
34	Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева — Клапейрона, характеристика критического состояния.		1
35	Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях.		1
36	Задачи на определение характеристик влажности воздуха		1

Календарный учебный график

Месяц	Тема занятия	Количество часов
Сентябрь	Физическая задача. Классификация задач.	2
	Правила и приемы решения физических задач	3
Октябрь Ноябрь	Кинематика	7
Декабрь Январь Февраль	Динамика и статика	11

Март Апрель	Законы сохранения	7
Апрель Май	Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел	6

Средства обучения.

Компьютер персональный - требуется 1 штука на группу, используется 100% времени реализации программы;

Справочная и учебная литература - требуется по количеству обучающихся, используется 100% времени реализации программы.

Литература для обучающихся

1. Балаш В. А. Задачи по физике и методы их решения. М.: Просвещение, 1983.
2. Всероссийские олимпиады по физике. 1992—2001 / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. М.: Вер-бум-М, 2002.
3. Гольдфарб И. И. Сборник вопросов и задач по физике. М.: Высшая школа, 1973.
4. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Международные физические олимпиады. М.: Наука, 1985.
5. Кабардин О. Ф., Орлов В. А., Зильберман А. Р. Задачи по физике. М.: Дрофа, 2002.
6. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др. Физика. 10—11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями. М.: Мнемозина, 2004.
7. Ланге В. Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку. М.: Наука, 1985.
8. Малинин А. Н. Сборник вопросов и задач по физике. 10—11 классы. М.: Просвещение, 2002.
9. 12. Перельман Я. И. Знаете ли вы физику? М.: Наука, 1992.
10. Слободецкий И. Ш., Асламазов Л. Г. Задачи по физике. М.: Наука, 1980.
11. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике. М.: Просвещение, 1982.
12. Черноуцан А. И. Физика. Задачи с ответами и решениями. М.: Высшая школа, 2003.

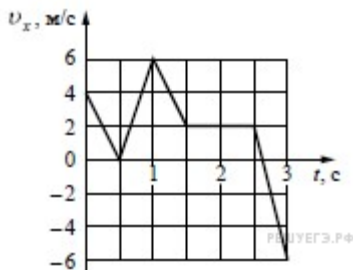
Литература для учителя

1. Аганов А. В. и др. Физика вокруг нас: Качественные задачи по физике. М.: Дом педагогики, 1998.
2. Бутырский Г. А., Сауров Ю. А. Экспериментальные задачи по физике. 10—11 кл. М.: Просвещение, 1998.
3. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. Методика решения задач по физике в средней школе. М.: Просвещение, 1987.
4. Малинин А. Н. Теория относительности в задачах и упражнениях. М.: Просвещение, 1983.
5. Орлов В. А., Никифоров Г. Г. Единый государственный экзамен. Контрольные измерительные материалы. Физика. М.: Просвещение, 2004.
6. Орлов В. А., Никифоров Г. Г. Единый государственный экзамен: Методические рекомендации. Физика. М.: Просвещение, 2004.
7. Орлов В. А., Ханнанов Н. К., Никифоров Г. Г. Учебно-тренировочные материалы для подготовки к единому государственному экзамену. Физика. М.: Интеллект-Центр, 2004.
8. Тульнинский М. Е. Качественные задачи по физике. М.: Просвещение, 1972.
9. Тульнинский М. Е. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике. М.: Просвещение, 1971.

Контрольно-измерительные материалы

1. Верхнюю точку моста радиусом 100 м автомобиль проходит со скоростью 20 м/с. Чему равно центростремительное ускорение автомобиля? (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)

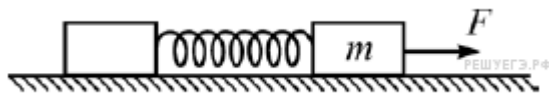
2.



На рисунке показан график зависимости от времени для проекции v_x скорости тела. Какова проекция a_x ускорения этого тела в интервале времени от 0,5 до 1 с?

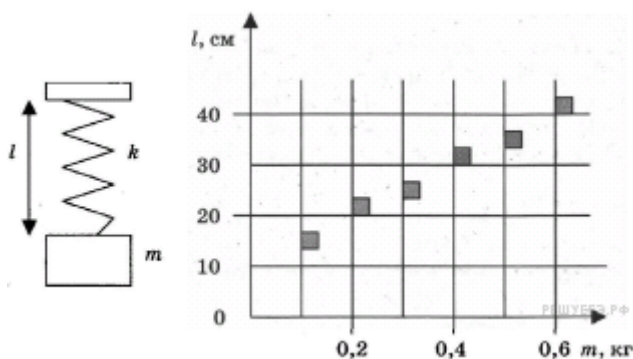
3. На брусок массой 5 кг, движущийся по горизонтальной поверхности, действует сила трения скольжения 20 Н. Чему будет равна сила трения скольжения, если, не изменяя коэффициент трения, уменьшить в 4 раза массу бруска? (Ответ дайте в ньютонах.)

4.



На гладкой горизонтальной поверхности лежат два бруска, соединённые лёгкой пружиной. К бруску массой $m = 2$ кг прикладывают постоянную силу, равную по модулю $F = 10$ Н и направленную горизонтально вдоль оси пружины (см. рисунок). Определите модуль силы упругости пружины в момент, когда этот брусок движется с ускорением 1 м/с^2 .

5. На графике представлены результаты измерения длины пружины l при различных значениях массы m подвешенных к пружине грузов.

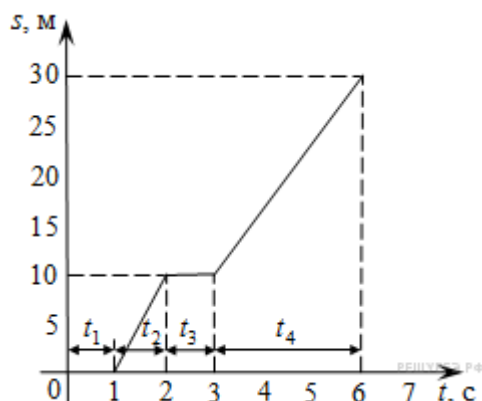


Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Коэффициент упругости пружины равен 60 Н/м.
- 2) Коэффициент упругости пружины равен 20 Н/м.
- 3) При подвешенном к пружине грузе массой 500 г ее удлинение составит 35 см.
- 4) При подвешенном к пружине грузе массой 300 г ее удлинение составит 15 см.

5) С увеличением массы длина пружины не изменяется.

6. На рисунке представлен график зависимости пути s , пройденного телом, от времени t .



Анализируя график, выберите из приведённых ниже утверждений три правильных и укажите их номера.

- 1) В интервале времени t_1 тело двигалось равномерно.
- 2) В интервале времени t_2 тело двигалось равнозамедленно.
- 3) В интервале времени t_4 тело двигалось равномерно.
- 4) В момент $t = 0$ с пройденный телом путь $s_1 = 0$ м.
- 5) В интервале времени от 0 с до 1 с скорость движения равна $v = 0$ м/с.

7. Пружинный маятник представляет собой груз, прикрепленный к легкой пружине. Он совершает гармонические колебания вдоль поверхности гладкого горизонтального стола. В момент, когда груз находился в крайней точке своей траектории, к нему прилипла тяжелая дробинка, не имевшая в момент перед прилипанием скорости относительно груза. Как изменились в результате этого частота колебаний пружинного маятника, амплитуда колебаний пружинного маятника, максимальная кинетическая энергия пружинного маятника?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- | | |
|--|------------------|
| А) частота колебаний пружинного маятника | 1) увеличилась |
| Б) амплитуда колебаний пружинного маятника | 2) уменьшилась |
| В) максимальная кинетическая энергия пружинного маятника | 3) не изменилась |

маятника

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В
---	---	---

--	--	--

8. С высоты 40 м вертикально вверх бросают небольшое точечное тело с начальной скоростью 20 м/с. Определите, как изменятся по сравнению с начальными значениями кинетическая энергия тела и его потенциальная энергия взаимодействия с Землёй (относительно поверхности Земли) через 5 секунд.

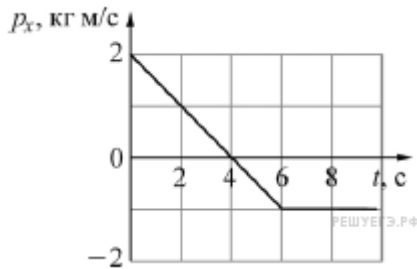
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Кинетическая энергия тела	Потенциальная энергия взаимодействия с Землёй

9.



Точечное тело массой 2 кг движется вдоль оси Ox . Зависимость проекции импульса p_x этого тела от времени t изображена на рисунке.

Установите соответствие между физическими величинами и их значениями в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ (В СИ)

- А) проекция на ось Ox силы, действующей на тело в момент времени $t = 4$ с
- Б) проекция скорости тела на ось Ox в момент времени $t = 4$ с

- 1) 0
- 2) $-0,5$
- 3) 2
- 4) 4

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

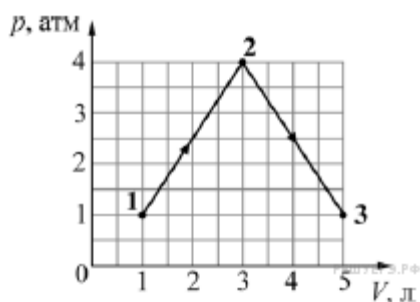
А	Б

10. В закрытом сосуде с жёсткими стенками содержится идеальный газ при температуре 27°C . Температуру газа повысили до 147°C . Во сколько раз изменилось давление этого газа? Ответ округлите до десятых долей.

11. Во сколько раз изменится давление разреженного одноатомного газа, если при увеличении концентрации молекул газа в 3 раза его абсолютная температура увеличится в 2 раза?

12. Газ в некотором процессе отдал количество теплоты 35 Дж, а внутренняя энергия газа в этом процессе увеличилась на 10 Дж. Какую работу совершили над газом внешние силы? (Ответ дать в джоулях.)

13.

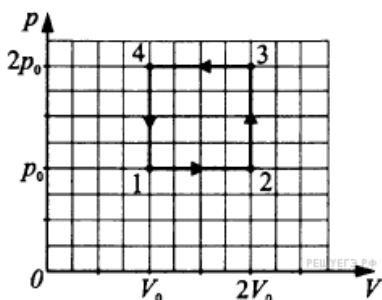


Идеальный газ медленно переводят из состояния 1 в состояние 3. Процесс 1–2–3 представлен на графике зависимости давления газа p от его объёма V (см. рисунок). Считая, что $1\text{ атм.} = 10^5\text{ Па}$, найдите, какую работу совершает газ в процессе 1–2–3. Ответ выразите в кДж.

14. В сосуде под поршнем находится водяной пар. Объём пространства под поршнем уменьшили в 4 раза при постоянной температуре, при этом давление пара увеличилось в 2 раза. Какой была относительная влажность (в процентах) в начальном состоянии?

15. Какое количество теплоты необходимо для нагревания свинцовой детали массой 30 г от 25°C до 125°C ? (Ответ дать в джоулях.) Удельная теплоёмкость свинца равна $130\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$.

16.



На pV -диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Выберите два верных утверждения и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Работа совершённая газом за цикл, A_{1234} , положительна.
- 2) Процесс на участке 2–3 изохорный.
- 3) На участке 1–4 газ совершил меньшую работу, чем на участке 2–3.
- 4) Температура газа в точке T_3 в четыре раза больше температуры газа в точке T_1 .

5) Температура газа в точке 4 в два раза больше температуры газа в точке 2.

17. В закрытом сосуде с жёсткими стенками находится 0,2 моля гелия. Из сосуда выпускают половину газа и накачивают в сосуд взамен 0,1 моля аргона, поддерживая температуру неизменной.

Определите, как в результате этого изменяются следующие физические величины: давление в сосуде, удельная теплоёмкость содержимого сосуда. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление в сосуде	Удельная теплоемкость содержимого сосуда

18. В безветренную погоду самолет затрачивает на перелет между городами 6 часов. Если во время полета дует постоянный боковой ветер перпендикулярно линии полета, то самолет затрачивает на перелет на 9 минут больше. Найдите скорость ветра, если скорость самолета относительно воздуха постоянна и равна 328 км/ч.

19. В цилиндре под поршнем находится некоторое количество идеального одноатомного газа, среднеквадратичная скорость молекул которого равна $u = 400$ м/с. В результате некоторого процесса объём газа увеличился на $a = 80\%$, а давление уменьшилось на $b = 20\%$. Каким стало новое значение v среднеквадратичной скорости молекул этого газа?